

## MODIFIKASI ALAT KONVERSI LIMBAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR DENGAN METODE PIROLISIS

*Modification of Plastic Waste Conversion Equipment into Fuel Using Pyrolysis Method*

Wajilan<sup>1\*</sup>, Suparno<sup>2</sup>, Hasan Basri<sup>3</sup>, Rahmat Ramadani Syaputra<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Prodi. Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Samarinda,

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Prodi. Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Samarinda,

<sup>4</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Prodi. Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Samarinda,  
Jl. Dr. Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda Seberang, Kota Samarinda

\*e-mail: <sup>1</sup>jjelun\_smd@yahoo.com, <sup>2</sup>suparno@polnes.ac.id, <sup>3</sup>hasanbsr@yahoo.com, <sup>4</sup>rahmatrs@gmail.com

### Info Artikel

Riwayat Artikel: (diisi editor)

Diterima: 23/05/2025

Diterima dalam bentuk revisi:

29/05/2025

Diteima/publis: 30/05/2025

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan memodifikasi alat konversi limbah plastik menjadi bahan bakar minyak dengan metode pirolisis. Sampah plastik yang meningkat, terutama jenis PET dan PP, membutuhkan pengolahan yang efektif untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Metode pirolisis digunakan karena mampu mengubah limbah plastik menjadi bahan bakar tanpa oksigen pada suhu tertentu. Alat yang dirancang terdiri dari pencacah plastik dan reaktor pirolisis yang didukung komponen seperti pulley, sabuk, dan poros, untuk menjamin proses berjalan efisien dan aman. Pengujian menunjukkan bahwa sampah plastik PET dan PP yang dipanaskan pada suhu 200°C menghasilkan minyak pirolisis sebanyak 23 ml dari 1 kg plastik selama 120 menit. Hasil lain dari 2 kg sampah plastik menghasilkan 48 ml minyak. Hasil ini membuktikan proses pirolisis efektif dalam memanfaatkan limbah plastik menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan. Inovasi ini diharapkan dapat membantu mengurangi limbah plastik dan mendukung pengembangan energi terbarukan guna keberlanjutan lingkungan.*

### Kata Kunci

*Limbah Plastik, Pirolisis,  
Bahan Bakar Minyak,  
Pengolahan Limbah*

### Abstract

*This research aims to design and modify a device for converting plastic waste into fuel oil via pyrolysis. The increasing amount of plastic waste, especially PET and PP types, requires effective processing to reduce environmental pollution. Pyrolysis is chosen because it can convert plastic waste into fuel without oxygen at specific temperatures. The designed device consists of plastic shredding and pyrolysis reactor components supported by pulleys, belts, and shafts to ensure efficient and safe operation. Tests showed that PET and PP plastics heated at 200°C produced approximately 23 ml of pyrolysis oil from 1 kg of plastic over 120 minutes. In another test with 2 kg of plastic waste, 48 ml of oil was obtained. Results demonstrate that pyrolysis effectively utilizes plastic waste as an alternative energy source while reducing environmental pollution. This innovation is expected to assist in decreasing plastic waste and support renewable energy development for environmental sustainability..*

## PENDAHULUAN

Limbah plastik merupakan salah satu komponen limbah yang paling signifikan dan berbahaya bagi lingkungan di era modern ini. Menurut data terbaru, lebih dari 300 juta ton plastik diproduksi setiap tahun, dan sebagian besar digunakan sekali pakai [1]. Ketidakmampuan sistem pengelolaan limbah dalam menangani limbah plastik telah menyebabkan penumpukan yang mempengaruhi ekosistem serta kesehatan manusia [2]. Metode konvensional seperti pembuangan ke TPA dan daur ulang sering kali tidak mencukupi untuk mengelola volume limbah yang dihasilkan [3]. Oleh karena itu, inovasi dalam pengolahan limbah menjadi sumber energi, seperti melalui pirolisis, menjadi sangat penting untuk mengatasi masalah ini [4].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan memodifikasi alat konversi limbah plastik menjadi bahan bakar melalui metode pirolisis. Khususnya, penelitian ini menitikberatkan pada desain dan implementasi alat yang efisien untuk meningkatkan proses konversi [5]. Selain itu, evaluasi kualitas dan kuantitas bahan bakar yang dihasilkan dari proses pirolisis limbah plastik juga menjadi fokus utama dalam penelitian ini [6].

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: pertama, bagaimana spesifikasi teknis alat konversi limbah plastik yang efektif untuk digunakan dalam metodenya [7]. Kedua, apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi konversi limbah plastik menjadi bahan bakar dalam proses pirolisis [8].

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam beberapa aspek. Untuk aspek akademis, penelitian ini akan menyediakan data dan informasi yang berguna bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang pengolahan limbah dan energi terbarukan [9]. Dari sisi industri dan masyarakat, penelitian ini menawarkan solusi praktis untuk mengurangi dampak limbah plastik serta memberikan alternatif

sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan [10]. Terakhir, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan alat dan teknologi yang lebih baik dalam konversi limbah plastik [11].

## TINJAUAN PUSTAKA

Pirolisis adalah proses termokimia yang memecah materi organik pada suhu tinggi tanpa adanya oksigen [12]. Metode ini telah banyak digunakan untuk pengolahan limbah plastik menjadi bahan bakar hidrokarbon, seperti nafta, wax, dan gas [1]. Pirolisis sebagai teknologi pengolahan limbah plastik sudah diterapkan sejak tahun 1930 di Jerman untuk meningkatkan residu hidrogenasi dari batubara [13].

Penelitian lain menunjukkan bahwa limbah plastik seperti PET dan PP dapat diubah menjadi bahan bakar minyak melalui proses pirolisis pada suhu sekitar 200°C–600°C, tergantung pada jenis plastik dan kondisi proses [14]. Proses ini tidak hanya membantu mengurangi jumlah limbah plastik yang mencemari lingkungan, tetapi juga menghasilkan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

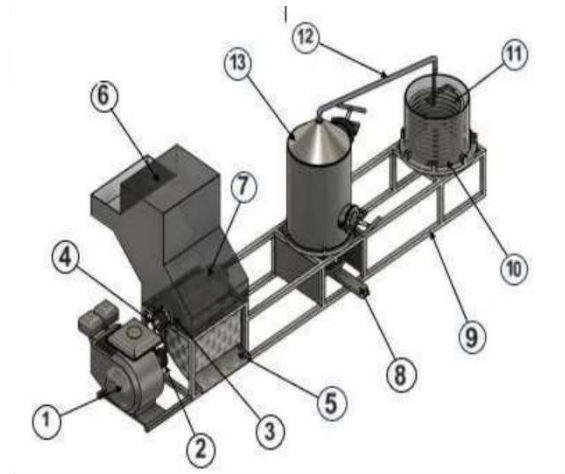
Plastik-metal yang umum digunakan termasuk PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, dan PS. Masing-masing memiliki karakteristik berbeda yang mempengaruhi efisiensi proses pirolisis. Plastik jenis PET dan PP, misalnya, sering digunakan karena struktur polimernya yang cocok untuk diubah menjadi hidrokarbon selama proses pirolisis [15].

Perancangan alat pirolisis harus memperhatikan faktor keamanan dan efisiensi, termasuk desain reaktor, sistem pengendalian suhu, dan sistem pendinginan minyak hasil pirolisis [2]. Software desain seperti Fusion 360 digunakan untuk mendesain komponen mekanik seperti pulley, poros, dan belt multiphase yang mendukung proses pirolisis secara optimal.

Rasio komposisi sampah dan jenis plastik berpengaruh signifikan terhadap jumlah dan kualitas minyak yang dihasilkan. Hasil penelitian mereka

menunjukkan bahwa variasi rasio plastikon menjadi faktor utama dalam peningkatan efisiensi produksi.

### METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Alat Konversi Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar

Dalam perencanaan mesin ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

#### Lokasi & Waktu Penelitian

Proses perancangan dan pembuatan Mesin Pengering Rumput sebagai pakan ternak ini dilaksanakan di bengkel teknik mesin, di kampus Politeknik Negeri Samarinda. Waktu pelaksanaan yang dimanfaatkan penulis adalah terhitung mulai dari bulan Februari 2024 sampai pertengahan Juni 2024.

#### Prosedur Pengoperasian Alat

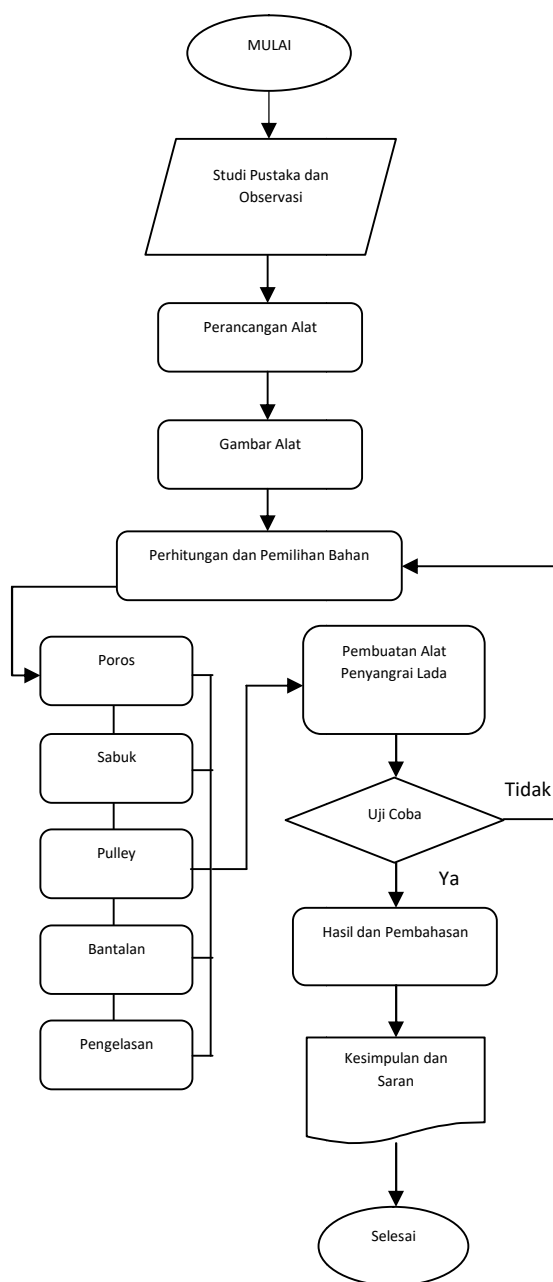
Pertama, pastikan semua bagian alat dalam kondisi bersih dan baik. Siapkan limbah plastik yang akan diolah, lalu bersihkan dari kotoran atau bahan asing lainnya. Setelah itu, masukkan limbah plastik ke dalam mesin pencacah dan hasil pencacahannya dimasukkan secara perlahan ke dalam tabung reaktor.

Selanjutnya, nyalakan sumber listrik dan atur suhu pemanasan di sekitar 200°C menggunakan pengatur suhu yang ada. Biarkan proses pirolisis berlangsung selama kurang lebih 2 jam sambil memantau suhu dan tekanan di dalam reaktor untuk menjaga kestabilannya.

Setelah proses selesai, matikan pemanas dan biarkan reaktor dingin secara

perlahan. Setelah dingin, kumpulkan minyak hasil pirolisis dari saluran keluaran dengan hati-hati. Bersihkan bagian dalam reaktor dari residu yang tersisa dan periksa semua komponen alat sebelum digunakan kembali.

Minyak yang telah dikumpulkan disimpan dalam wadah tertutup rapat dan siap untuk dilakukan pengujian kualitas. Selama seluruh proses, selalu gunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan masker. Lakukan proses di area yang memiliki ventilasi baik agar aman dari gas berbahaya.



Gambar 2. Diagram Alir Modifikasi alat konversi Limbah Sampah Menjadi Bahan Bakar Dengan Metode Pirolisis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Modifikasi Alat Konversi Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Dengan Menggunakan Metode Pirolisis

Dalam perencanaan alat ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

### 1. Tahapan Persiapan

Persiapan perencanaan modifikasi alat konversi limbah plastik menjadi bahan bakar dengan metode pirolisis dimaksudkan untuk melakukan studi literatur dan membuat daftar alat dan bahan yang digunakan.

### 2. Tahapan Perencanaan

Alat konversi limbah plastik menjadi bahan bakar dengan metode pirolisis yang dibuat, dimaksudkan sebagai bahan pembelajaran untuk Mahasiswa Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Samarinda. Pada tahap ini ada beberapa langkah meliputi :

- Mendesain alat menggunakan software Fusion 360 dengan ukuran yang telah ditentukan
- Perhitungan daya motor
- Perhitungan poros dan pasak
- Perhitungan sabuk
- Perhitungan bantalan/bearing
- Perhitungan pulley
- Perhitungan pengelasan
- Perhitungan kapasitas tabung reaktor

### Perhitungan Sabuk

Motor Penggerak (n1) : 6,5 HP, 3600 RPM

Diameter Pulley Penggerak ( $D_p$ ) : 3 inch = 76,2 mm

Diameter Pulley Yang Digerakkan ( $d_p$ ) : 3 inch = 76,2 mm

Jarak Sumbu Poros (C) : 375 mm

### A. Menentukan Kecepatan Sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 3600}{60000}$$

$$V = 14,3 \text{ m/s}$$

### B. Menghitung daya Rencana

$$P_d = f \cdot c \cdot P$$

Untuk mencari P digunakan rumus dibawah berikut :

$$P = 1,5 \times 0,746 \text{ kW}$$

$$P = 1,119 \text{ kW}$$

$$P_d = 1,2 \times 1,119 \text{ kW}$$

$$P_d = 1,342 \text{ kW}$$

### C. Panjang Keliling Sabuk

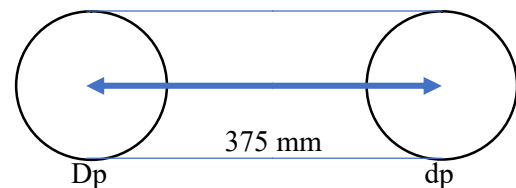
$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (d_p + d_p) + \frac{1}{4C} (Dp^2 - dp^2)$$

$$L = 2 \cdot 375 + \frac{3,14}{2} (76,2 + 76,2) + \frac{1}{4 \cdot 375} (76,2^2 - 76,2^2)$$

$$L = 750 + \frac{3,14}{2} (152,4) + \frac{1}{1500} (5806,4 - 5806,4)$$

$$L = 990,935 \text{ mm}$$

### D. Jarak Sumbu Poros Sebenarnya



$$B = 2 \cdot L - 3,14 (Dp + dp)$$

$$B = 2 \times 990,935 - 3,14 (76,2 + 76,2)$$

$$B = 1.981,86 \times 478,53$$

$$B = 1.503,3 \text{ mm}$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{2}$$

$$C = \frac{1503,3 + \sqrt{1503,3^2 - 8(76,2 - 76,2)^2}}{2}$$

$$C = 1503,3 \text{ mm}$$

### E. Sudut Kontak

$$\theta = 180 - \frac{57 \cdot dp - Dp}{C}$$

$$\theta = 180 - \frac{57 \cdot 76,2 - 76,2}{375}$$

$$\theta = 179^\circ \rightarrow K\theta = 1,00$$

$\theta$  yang diperoleh sebesar  $179^\circ$ , maka sudut kontak yang paling mendekati

adalah  $180^\circ$  sehingga didapat  $K\theta$  sebesar 1,00

F. Menentukan Jumlah Sabuk

$$N = \frac{Pd}{Po \cdot K\theta}$$

$$N = \frac{1,342}{1,43 \cdot 0,99}$$

$$N = 0,93$$

Sehingga Jumlah sabuk yang digunakan adalah 1 Buah.

### Perencanaan Pulley

#### A. Perhitungan pulley

Motor Penggerak : 6,5 HP, 3600 RPM

Diameter Pully : 3 inch = 76,2 mm  
 Penggerak

Diameter pully yang digerakkan : 3 inch = 76,2 mm

$$dp = 76,2 \text{ mm. } Dp = 76,2 \text{ mm}$$

$$dk = 76,2 + 2 \cdot 5,5 = 87,2 \text{ mm}$$

$$dp = 76,2 + 2 \cdot 5,5 = 87,2 \text{ mm}$$

$$dB = \frac{5}{3} \cdot 76,2 + 10 = 137 \text{ mm}$$

$$DB = \frac{5}{3} \cdot 76,2 + 10 = 137 \text{ mm}$$

#### B. Menentukan pulley yang digerakkan

$$n_2 = \frac{D_p \times n_1}{d_p}$$

$$n_2 = \frac{76,2 \times 3600}{76,2}$$

$$n_2 = 3600 \text{ Rpm}$$

#### C. Menentukan momen puntir pulley

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{pd}{n_1}$$

$$T_1 = 974000 \cdot \frac{1,342}{3600}$$

$$T_1 = 974000 \times 0,00037278$$

$$T_1 = 363,08 \text{ kgmm}$$

#### D. Menentukan gaya keliling pulley

$$F_1 = \frac{T_1}{r_1}$$

$$F_1 = \frac{299,50 \text{ kgmm}}{38,1 \text{ mm}}$$

$$F_1 = 7,86 \text{ kg}$$

### Perhitungan Poros

#### A. Menghitung Tegangan Geser yang diizinkan

Bahan yang digunakan S-30C , dengan kekuatan tarik 48.

$$r_a = \frac{\sigma_B}{(sf1 \times sf2)}$$

$$r_a = \frac{48}{(6 \times 2)}$$

$$r_a = \frac{48}{12}$$

$$r_a = 4 \text{ kg/mm}^2$$

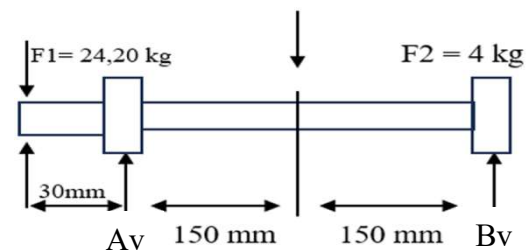
#### B. Menentukan Momen Puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{pd}{n_2}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{1,342}{3600}$$

$$T = 363,8 \text{ kg/mm}$$

#### C. Menghitung Beban yang bekerja pada poros



$$\sum MA = 0$$

$$-0 \cdot 30 + 4 \cdot 150 - Bv \cdot 300 = 0$$

$$Bv - 300 = 4 \times 150 - 0 \cdot 30$$

$$Bv = \frac{4 \times 150 - 0 \times 30}{300}$$

$$Bv = 2$$

$$\sum fy = 0$$

$$0 + 4 = Av + Bv$$

$$Av = 0 + 4 - 2$$

$$Av = 2$$

$$M_A = 0 \times 30$$

$$M_A = 0$$

$$MF_2 = Bv \times 150$$

$$MF_2 = 2 \times 150$$

$$MF_2 = 300 \text{ew}$$

#### D. Menentukan diameter pada poros

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{T_\alpha} \sqrt{(km \cdot M)^2 + (K \cdot T)^2} \right] \frac{1}{3}$$

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{4} \sqrt{(1,5 \cdot 300)^2 + (2,0 \cdot 363,08)^2} \right] \frac{1}{3}$$

$$d_s = 10,27 \text{ mm}$$

Dari perhitungan diatas, didapat hasil diameter poros adalah 10,27 mm. Namun dengan beberapa pertimbangan dan diameter bearing yang digunakan 30 mm, maka diameter poros yang akan digunakan yaitu 30 mm. Maka poros yang digunakan aman karena lebih besar dari diameter yang didapat pada perhitungan di atas.

#### Perhitungan Bantalan

|   |   |             |
|---|---|-------------|
| Nomor bantalan                                  | : | 6006        |
| Putaran Poros yang digerakkan ( <i>n</i> )      | : | 3600 rpm    |
| Kapasitas beban dinamis ( <i>C</i> )            | : | 1030 kg     |
| Kapasitas beban statis ( <i>C<sub>o</sub></i> ) | : | 740 kg      |
| Diameter luar bantalan ( <i>D</i> )             | : | 55 mm       |
| Diameter dalam bantalan ( <i>d</i> )            | : | 30 mm       |
| Momen puntir poros ( <i>T</i> )                 | : | 363,08 kgmm |
| Gaya aksial ( <i>F<sub>a</sub></i> )            | : | 0           |
| Konstanta radial ( <i>X</i> )                   | : | 0,56        |
| Faktor putaran konstanta ( <i>V</i> )           | : | 1           |

#### A. Mencari Putaran Bearing (*V<sub>c</sub>*)

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

$$V_c = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 3600}{60000}$$

$$V_c = 5,65 \text{ mm/s}^2$$

Jadi nilai yang didapat dari hasil mencari putaran bearing adalah 5,65 mm/s<sup>2</sup>

#### B. Menentukan Faktor Kecepatan

$$F_n = \left( \frac{33,3}{n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$F_n = \left( \frac{33,3}{3600} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$F_n = 0,2101$$

#### C. Menentukan Jari jari bantalan

$$R_b = \frac{d}{2}$$

$$R_b = \frac{55}{2}$$

$$R_b = 27,5 \text{ mm}$$

Jadi nilai yang didapat dari hasil menentukan jari-jari bantalan (*R<sub>b</sub>*) adalah 27,5 mm

#### D. Menentukan Beban Radial

$$F_r = \frac{T}{R_b}$$

$$F_r = \frac{363,08}{27,5}$$

$$F_r = 13,2 \text{ kg/mm}$$

Maka :

$$P_o = X_o \cdot F_r$$

$$= 0,6 \times 13,2$$

$$= 7,92$$

$$P = \sqrt[3]{P_o^3 \times n}$$

$$= \sqrt[3]{7,92^3 \times 3600}$$

$$= 121,38$$

#### E. Menentukan Faktor Umur Bantalan (*F<sub>h</sub>*)

$$F_h = F_n \cdot \frac{c}{p}$$

$$F_h = 0,2101 \cdot \frac{1030}{121,8} = 1,776$$

#### F. Menentukan umur bantalan (*L<sub>h</sub>*)

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3$$

$$L_h = 500 \cdot (1,776)^3$$

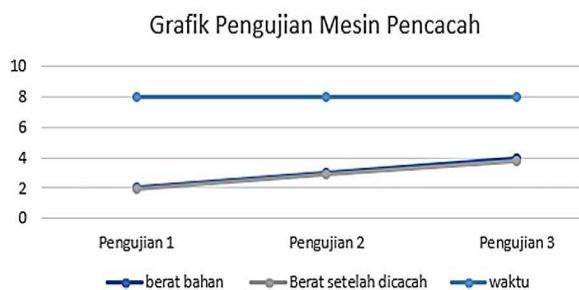
$$L_h = 2.800.908 \text{ jam}$$

Maka di dapatkan umur bantalan dimana pemakaian selama 8 jam, jadi 2.800.908 jam x 8 jam = 25.208.172, lalu dibagi dengan 28 hari adalah 900.291.857 x 12 = 10.803.503 dibagi 2.800.908. Maka didapatkan umur bantalan yaitu 3,8 tahun.

### Hasil Pengujian mesin Pencacah

Tabel 1. Hasil Pengujian Mesin Pencacah Plastik

| Berat Bahan (kg) | Berat Setelah Dicacah (kg) | Waktu   |
|------------------|----------------------------|---------|
| 2 kg             | 1,9 kg                     | 8 Menit |
| 3 kg             | 2,9 kg                     | 8 Menit |
| 4 kg             | 3,8 kg                     | 8 Menit |



Gambar 3. Grafik Pengujian Mesin Pencacah

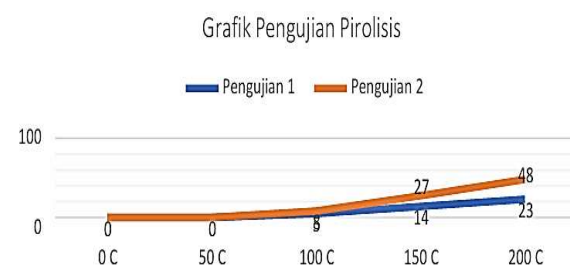
Dari data diagram diatas didapat nilai pada pengujian pertama menggunakan bahan sampah plastik PET dengan berat 2 kilogram, berat bahan setelah melalui proses pencacahan adalah 1,9 Kilogram dan waktu yang diperlukan selama proses adalah 8 menit, selanjutnya pada pengujian kedua menggunakan bahan yang sama plastik PET dengan berat 3 kilogram, berat bahan setelah melewati proses pencacahan adalah 2,9 kilogram dan waktu yang

dibutuhkan selama 8 menit, dan pada pengujian ketiga menggunakan bahan sampah plastik PET sebanyak 4 kilogram, berat setelah melewati proses pencacahan adalah 3,8 dan waktu yang dibutuhkan selama 8 menit, berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa berat bahan sampah plastik PET berkurang karena mengalami proses pencacahan.

### Hasil Pengujian Pirolisis

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Pirolisis

| Berat Bahan (kg) | Hasil (ml) | Suhu (°C) |
|------------------|------------|-----------|
| 1 kg             | 23 ml      | 200       |
| 2 kg             | 48 ml      | 200       |



Gambar 4. Grafik Pengujian Pirolisis

Dari data diagram diatas dapat dilihat pada pengujian pertama menggunakan bahan sampah plastik PET yang telah dicacah dengan berat 1 kg dapat menghasilkan minyak Pirolisis sebanyak 23 ml dan waktu yang dibutuhkan adalah selama 120 menit dengan suhu 200 °C, Selanjutnya pada pengujian kedua menggunakan bahan sampah plastik PET yang telah dicacah dengan berat 2 kg, dan hasil yang didapatkan sebanyak 48 ml dengan waktu yang dibutuhkan selama 120 menit dengan suhu 200 °C, dari beberapa pengujian yang dilakukan tetapan minyak pertama ada pada suhu rata-rata 120 °C.

### KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari 1 kg sampah plastik jenis PET dan PP yang dipanaskan pada suhu 200 derajat dapat menghasilkan kurang lebih sebanyak 23 ml minyak pirolisis dalam waktu kurang lebih selama 120 menit, Adapun kekurangan dari hasil yang didapat setelah melakukan pengolahan sampah plastic menjadi bahan dasar BBM adalah terjadinya kebocoran pada pintu tabung reaktor, dari Analisa yang dilakukan hal tersebut terjadi karena adanya tekanan yang besar dan kurang presisinya pintu pada tabung reactor. Penelitian ini berupaya menghasilkan sebuah alat pengolah limbah plastic menjadi bahan dasar BBM yang lebih baik dan mengurangi limbah plastic yang menjadi masalah utama pencemaran lingkungan.

Dari hasil perhitungan dan pembahasan maka di dapatkan hasil perhitungan mesin pencacah plastic sebagai berikut :

1. Motor bensin dengan daya = 6,5 HP
2. Sabuk :
  - a) Bahan = Rubber
  - b) Tipe dan no sabuk = A39
  - c) Diameter pulley 1 (D1) = 76,2 mm
  - d) Putaran pulley 1 (D1) = 3600 rpm
  - e) Diameter pulley 2 (D2) = 76,2 mm
  - f) Putaran Pulley 2 (D2) = 3600 rpm
3. Pulley :
  - a) Bahan = Alumunium
  - b) Diameter pulley 1 (D1) = 76,2 mm
  - c) Putaran pulley 1 (D1) = 3600 rpm
  - d) Diameter pulley 2 (D2) = 76,2 mm
  - e) Putaran Pulley 2 (D2) = 3600 rpm
4. Poros :
  - a) Bahan = Baja Karbon
  - b) Kekuatan Tarik Bahan Poros = 48 kg/mm<sup>2</sup>
  - c) Momen Rencana Poros = 204,34 kg/mm
  - d) Tegangan Geser yang Diizinkan = 4 kg
5. Bantalan
  - a) Bahan = Baja paduan tembaga
  - b) Diameter Bantalan = 30 mm
  - c) Nomor Bantalan = 6006
  - d) Umur Normal Bantalan = 3,8 Tahun

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Rachmawati and W. Herumurti, "Pengolahan Sampah secara Pirolisis dengan Variasi Rasio Komposisi Sampah dan Jenis Plastik," *J. Tek. ITS*, vol. 4, no. 1, 2015, doi: 10.12962/j23373539.v4i1.8848.
- [2] D. Amalia Ardianti, "Rancang Bangun Alat Pengkonversi Sampah Plastik Menggunakan Metode Pirolisis menjadi Bahan Bakar Minyak dalam Upaya Penanganan Masalah Lingkungan," *J. Ilmu dan Inov. Fis.*, vol. 3, no. 2, pp. 91–96, 2019, doi: 10.24198/jiif.v3i2.23152.
- [3] I. Santhiarsa, "Rancang Bangun Alat Konversi Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Metode Pirolisis Untuk Penanganan Sampah Plastik," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 13, pp. 189–196, Jun. 2022, doi: 10.21776/ub.jrm.2022.013.01.19.
- [4] N. E. Setiawati, I. Stefandra, M. Rizqi, P. Dermawan, R. D. Firmansyah, and A. R. Firstnanda, "Pengembangan Alat Pirolisis Untuk Pengolahan Limbah Plastik Menggunakan Teknologi Baru Dengan Pendingin Chiller," *Atmosphere (Basel)*, vol. 05, no. 01, pp. 1–6, 2024.
- [5] M. Arif Batutah and Y. N. Vianto, "Redesain Alat Pirolisis Pengubah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair," *J. ReSEM*, vol. 2, no. 1, pp. 42–51, 2024.
- [6] M. Fatimura, "Evaluasi Kinerja Reaktor Pirolisis Non Katalis Dalam Mengkonversikan Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak," *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 4, p. 1, Feb. 2020, doi: 10.32493/jitk.v4i1.3725.
- [7] Y. Nofendri and A. Haryanto, "Perancangan Alat Pirolisis Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 1–

- 11, 2021, doi: 10.52447/jktm.v6i1.4454.
- [8] R. Hakiki, “Inventarisasi Faktor Keberlanjutan Reduksi Sampah Plastik Melalui Proses Pirolisis,” *J. Penelit. DAN KARYA Ilm. Lemb. Penelit. Univ. TRISAKTI*, vol. 7, p. 80, Jan. 2022, doi: 10.25105/pdk.v7i1.10768.
- [9] P. Wardhana, A. Hanafi, A. Finali, and M. Umar, “Potensi Limbah Plastik sebagai Sumber Energi Terbarukan Menggunakan Proses Degradasi Termal dan Katalitik,” *J-Proteksion J. Kaji. Ilm. dan Teknol. Tek. Mesin*, vol. 7, pp. 14–20, Aug. 2022, doi: 10.32528/jp.v7i1.8242.
- [10] Jariyanti Jariyanti, Rovila Bin Tahir, and Sajaruddin Sajaruddin, “Pemanfaatan Limbah Plastik Botol Bekas Sebagai Bahan Bakar Alternatif Energi Terbarukan,” *J. Ilm. Tek. Inform. dan Komun.*, vol. 2, no. 1 SE-Articles, pp. 12–18, Jul. 2022, doi: 10.55606/juitik.v2i1.201.
- [11] W. Arini and E. Lovisia, “Pengembangan Alat Pirolisis Sampah Plastik Sebagai Media Belajar Berbasis Lingkungan Pada Materi Suhu Dan Kalor Di Smp Kabupaten Musi Rawas,” *J. Perspekt. Pendidik.*, vol. 14, no. 1, pp. 22–35, 2020, doi: 10.31540/jpp.v14i1.909.
- [12] M. Sigit Cahyono, S. Haryono, and W. Mandala, “Proses Pirolisis Untuk Mengkonversi Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Menggunakan Penyaringan Adsorban (Arang dan Zeolit),” *J. Offshore Oil, Prod. Facil. Renew. Energy*, vol. 5, p. 74, Dec. 2021, doi: 10.30588/jo.v5i2.993.
- [13] Z. F. Nugroho Hadi, “Pirolis Biomassa Dan Hasil,” Nov. 2021.
- [14] S. Sukadi, “Rancang Bangun Alat Pirolisis Untuk Daur Ulang Sampah Kantong Plastik,” *Tek. J. Tek.*, vol. 5, p. 96, Jan. 2019, doi: 10.35449/teknika.v5i2.86.
- [15] E. F. Hartono and N. Rachmat, “Klasifikasi Jenis Plastik HDPE, LDPE, dan PS Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Support Vector Machine,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 1403–1412, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.2470.